

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-504652

(P2005-504652A)

(43) 公表日 平成17年2月17日 (2005.2.17)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 3 2 B 7/02	B 3 2 B 7/02	4 D 0 7 5
B 0 5 D 3/04	B 0 5 D 3/04	C 4 F 1 0 0
B 0 5 D 7/00	B 0 5 D 7/00	H
B 3 2 B 9/00	B 3 2 B 9/00	A

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 56 頁)

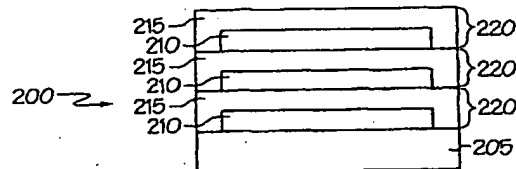
(21) 出願番号	特願2003-532215 (P2003-532215)	(71) 出願人	504122295
(86) (22) 出願日	平成14年9月23日 (2002.9.23)		ヴィテックス・システムズ・インコーポレ
(85) 翻訳文提出日	平成16年3月29日 (2004.3.29)		ーテッド
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/030110		アメリカ合衆国カリフォルニア州9513
(87) 国際公開番号	W02003/028903		4, サン・ホセ, オーチャード・パークウ
(87) 国際公開日	平成15年4月10日 (2003.4.10)		エイ 3047
(31) 優先権主張番号	09/966, 163	(74) 代理人	100089705
(32) 優先日	平成13年9月28日 (2001.9.28)		弁理士 社本 一夫
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100076691
			弁理士 増井 忠武
		(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バリア薄膜の縁部密封の方法

(57) 【要約】

縁部が密封されたバリア薄膜複合体。この複合体は、基板と、この基板に隣接した少なくとも1つの初期バリア・スタックとを含む。この少なくとも1つの最初のバリア・スタックは、少なくとも1つのデカップリング層と、少なくとも1つのバリア層とを含む。バリア層の1つは、デカップリング層の1つの面積よりも大きい面積を有する。このデカップリング層は、バリア材料の区域内で第1バリア層によって密封される。縁部が密封され、封入された、環境の影響を受けやすいデバイスが提供される。縁部が密封されたバリア薄膜複合体を作製する方法も提供される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

縁部が密封されたバリア薄膜複合体であって、
基板と、

前記基板に隣接した少なくとも1つの初期バリア・スタックとを備え、前記少なくとも1つの初期バリア・スタックが、少なくとも1つのデカップリング層及び少なくとも1つのバリア層を備え、第1初期バリア・スタックの第1デカップリング層が或る範囲を有し、前記第1初期バリア・スタックの第1バリア層が或る範囲を有し、前記第1バリア層の前記範囲が前記第1デカップリング層の前記範囲よりも大きく、前記第1デカップリング層が前記バリア層の前記範囲内で前記第1バリア層によって密封される、複合体。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の縁部が密封されたバリア薄膜複合体であって、前記第1初期バリア・スタックが少なくとも2つのバリア層を含み、第2バリア層の範囲が前記第1デカップリング層の前記第1範囲よりも大きく、前記第1バリア層及び第2バリア層がそれらの間で前記第1デカップリング層を密封する、複合体。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の縁部が密封されたバリア薄膜複合体であって、少なくとも2つの初期バリア・スタックを含み、第2初期バリア・スタックの第1バリア層の範囲が、前記第1初期バリア・スタックの前記第1デカップリング層の前記範囲よりも大きく、前記第1初期バリア・スタックの前記第1バリア層と前記第2初期バリア・スタックの前記第1バリア層とがそれらの間で前記第1初期バリア・スタックの前記第1デカップリング層を密封する、複合体。

20

【請求項 4】

請求項 1 に記載の縁部が密封されたバリア薄膜複合体であって、少なくとも1つの初期バリア・スタックが少なくとも2つのデカップリング層を含む、複合体。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の縁部が密封されたバリア薄膜複合体であって、少なくとも1つの初期バリア・スタックが少なくとも2つのバリア層を含む、複合体。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の縁部が密封されたバリア薄膜複合体であって、前記デカップリング層の少なくとも1つが、有機ポリマー、無機ポリマー、有機金属ポリマー、ハイブリッド有機／無機ポリマー系、シリケート、又はそれらの組合せから選択される、複合体。

30

【請求項 7】

請求項 1 に記載の縁部が密封されたバリア薄膜複合体であって、前記バリア層の少なくとも1つが、金属、酸化金属、窒化金属、炭化金属、酸窒化金属、酸ホウ化金属、又はそれらの組合せから選択されたバリア材料を含む、複合体。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の縁部が密封されたバリア薄膜複合体であって、前記バリア層の少なくとも1つが、不透明な金属、不透明なセラミック、不透明なポリマー、及び不透明なサーメット、およびそれらの組合せから選択されたバリア材料を含む、複合体。

40

【請求項 9】

請求項 1 に記載の縁部が密封されたバリア薄膜複合体であって、環境に敏感なデバイスを更に備える、複合体。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の縁部が密封されたバリア薄膜複合体であって、前記環境に敏感なデバイスが、有機発光デバイス、液晶ディスプレイ、電気泳動インクを用いたディスプレイ、発光ダイオード、発光ポリマー、エレクトロルミネセンス・デバイス、リン光デバイス、電気泳動インク、有機太陽電池、無機太陽電池、薄膜電池、又はバイアを備えた薄膜デバイス、又はこれらの組合せから選択される、複合体。

【請求項 11】

50

請求項 9 に記載の縁部が密封されたバリア薄膜複合体であって、前記環境に敏感なデバイスが、前記基板に隣接し、且つ前記基板と前記少なくとも 1 つの初期バリア・スタックとの間に配置され、少なくとも 1 つの前記初期バリア・スタックの少なくとも 1 つの前記バリア層が、前記環境に敏感なデバイスの範囲よりも大きい範囲を有し、前記環境に敏感なデバイスが、前記少なくとも 1 つのバリア層の前記範囲内で前記少なくとも 1 つのバリア層によって密封される、複合体。

【請求項 1 2】

請求項 9 に記載の縁部が密封されたバリア薄膜複合体であって、前記環境に敏感なデバイスが、前記基板の反対側で前記少なくとも 1 つの初期バリア・スタックに隣接する、複合体。

10

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の縁部が密封されたバリア薄膜複合体であって、前記基板の反対側で前記環境に敏感なデバイスに隣接して少なくとも 1 つの追加バリア・スタックを更に備え、前記少なくとも 1 つの追加バリア・スタックが、少なくとも 1 つのデカップリング層及び少なくとも 1 つのバリア層を備え、第 1 追加バリア・スタックの第 1 デカップリング層が或る範囲を有し、前記第 1 追加バリア・スタックの第 1 バリア層が或る範囲を有し、前記第 1 追加バリア・スタックの前記第 1 バリア層の前記範囲が、前記第 1 追加バリア・スタックの前記第 1 デカップリング層の前記範囲よりも大きく、前記第 1 追加バリア・スタックの前記第 1 デカップリング層が、前記第 1 バリア層の前記範囲内で前記第 1 追加バリア・スタックの前記第 1 バリア層によって密封され、前記環境に敏感なデバイスが、前記少なくとも 1 つの初期バリア・スタックと前記少なくとも 1 つの追加バリア・スタックとの間で密封される、複合体。

20

【請求項 1 4】

縁部が密封されて封入される環境に敏感なデバイスであって、少なくとも 1 つのデカップリング層及び少なくとも 1 つのバリア層を備える少なくとも 1 つの初期バリア・スタックであって、第 1 初期バリア・スタックの第 1 デカップリング層が或る範囲を有し、前記第 1 初期バリア・スタックの第 1 バリア層が或る範囲を有し、前記第 1 初期バリア・スタックの前記第 1 バリア層の前記範囲が、前記第 1 初期バリア・スタックの前記第 1 デカップリング層の前記範囲よりも大きく、前記第 1 初期バリア・スタックの前記第 1 デカップリング層が、前記第 1 バリア層の前記範囲内で前記第 1 初期バリア・スタックの前記第 1 バリア層によって密封される、初期バリア・スタックと、前記少なくとも 1 つの初期バリア・スタックに隣接した環境に敏感なデバイスと、前記少なくとも 1 つの初期バリア・スタックの反対側で前記環境に敏感なデバイスに隣接した少なくとも 1 つの追加バリア・スタックであって、少なくとも 1 つのデカップリング層及び少なくとも 1 つのバリア層を備え、第 1 追加バリア・スタックの第 1 デカップリング層が或る範囲を有し、前記第 1 追加バリア・スタックの第 1 バリア層が或る範囲を有し、前記第 1 追加バリア・スタックの前記第 1 バリア層の前記範囲が、前記第 1 追加バリア・スタックの前記第 1 デカップリング層の前記範囲よりも大きく、前記第 1 追加バリア・スタックの前記第 1 デカップリング層が、前記第 1 バリア層の前記範囲内で前記第 1 追加バリア・スタックの前記第 1 バリア層によって密封され、前記環境に敏感なデバイスが、前記少なくとも 1 つの初期バリア・スタックと前記少なくとも 1 つの追加バリア・スタックとの間で密封されるようにする、追加バリア・スタックとを備えるデバイス。

30

40

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の縁部が密封されて封入される環境に敏感なデバイスであって、前記第 1 初期バリア・スタックが少なくとも 2 つのバリア層を含み、前記第 1 初期バリア・スタックの第 2 バリア層が、前記第 1 初期バリア・スタックのデカップリング材料の前記第 1 範囲よりも大きい範囲を有し、前記第 1 初期バリア・スタックの前記第 1 及び第 2 バリア層がそれらの間で前記第 1 初期バリア・スタックの前記第 1 デカップリング層を密封する、デバイス。

50

【請求項 16】

請求項 14 に記載の縁部が密封されて封入される環境の影響に敏感なデバイスであって、少なくとも 2 つの初期バリア・スタックを含み、第 2 初期バリア・スタックの第 1 バリア層が、前記第 1 初期バリア・スタックの前記第 1 デカップリング層の前記範囲よりも大きい範囲を有し、前記第 1 初期バリア・スタックの前記第 1 バリア層と前記第 2 初期バリア・スタックの前記第 1 バリア層とがそれらの間で前記第 1 初期バリア・スタックの前記第 1 デカップリング層を密封する、デバイス。

【請求項 17】

請求項 14 に記載の縁部が密封されて封入される環境に敏感なデバイスであって、前記デカップリング層の少なくとも 1 つが、有機ポリマー、無機ポリマー、有機金属ポリマー、ハイブリッド有機／無機ポリマー系、シリケート、又はそれらの組合せから選択される、デバイス。

10

【請求項 18】

請求項 14 に記載の縁部が密封されて封入される環境に敏感なデバイスであって、前記バリア層の少なくとも 1 つが、金属、酸化金属、窒化金属、炭化金属、酸窒化金属、酸ホウ化金属、又はそれらの組合せから選択されるバリア材料を含む、デバイス。

【請求項 19】

請求項 14 に記載の縁部が密封されて封入される環境に敏感なデバイスであって、前記バリア層の少なくとも 1 つが、不透明な金属、不透明なセラミック、不透明なポリマー、及び不透明なサーメット、およびこれらの組合せから選択されるバリア材料を含む、デバイス。

20

【請求項 20】

請求項 14 に記載の縁部が密封されて封入される環境に敏感なデバイスであって、基板を更に備える、デバイス。

【請求項 21】

請求項 14 に記載の縁部が密封されて封入される環境に敏感なデバイスであって、該デバイスが、有機発光デバイス、液晶ディスプレイ、電気泳動インクを用いるディスプレイ、発光ダイオード、発光ポリマー、エレクトロルミネセンス・デバイス、リン光デバイス、電気泳動インク、有機太陽電池、無機太陽電池、薄膜電池、又はバイアを備えた薄膜デバイス、またはそれらの組合せから選択される、デバイス。

30

【請求項 22】

縁部が密封されたバリア薄膜複合体を作製する方法であって、基板を提供するステップと、前記基板に隣接して少なくとも 1 つの初期バリア・スタックを配置するステップであって、前記少なくとも 1 つの第 1 初期バリア・スタックが、少なくとも 1 つのデカップリング層及び少なくとも 1 つのバリア層を備え、第 1 初期バリア・スタックの第 1 デカップリング層が或る範囲を有し、前記第 1 初期バリア・スタックの第 1 バリア層が或る範囲を有し、前記第 1 バリア層の前記範囲が前記第 1 デカップリング層の前記範囲よりも大きく、前記第 1 デカップリング層が前記第 1 バリア層の前記範囲内で前記第 1 バリア層によって密封される、方法。

40

【請求項 23】

請求項 22 に記載の方法であって、前記第 1 初期バリア・スタックが少なくとも 2 つのバリア層を含み、第 2 バリア層が、前記第 1 デカップリング層の前記範囲よりも大きい範囲を有し、前記第 1 バリア層と第 2 バリア層とがそれらの間で前記第 1 デカップリング層を密封する、方法。

【請求項 24】

請求項 22 に記載の方法であって、少なくとも 2 つの初期バリア・スタックがあり、第 2 初期バリア・スタックの第 1 バリア層が、前記第 1 初期バリア・スタックの前記第 1 デカップリング層の前記範囲よりも大きい範囲を有し、前記第 1 初期バリア・スタックの前記第 1 バリア層と前記第 2 初期バリア・スタックの前記第 1 バリア層とが、それらの間で前

50

記第1初期バリア・スタックの前記第1デカップリング層を密封する、方法。

【請求項25】

請求項22に記載の方法であって、前記基板に隣接して前記少なくとも1つの初期バリア・スタックを配置する前記ステップが、前記基板に隣接して前記少なくとも1つの初期バリア・スタックを堆積させるステップを含む、方法。

【請求項26】

請求項25に記載の方法であって、前記基板に隣接して前記少なくとも1つの初期バリア・スタックを堆積させる前記ステップが、少なくとも1つのバリア層を堆積させる前に少なくとも1つのデカップリング層を堆積させるステップを含む、方法。

【請求項27】

請求項25に記載の方法であって、前記基板に隣接して前記少なくとも1つの初期バリア・スタックを堆積させる前記ステップが、少なくとも1つのデカップリング層を堆積させる前に少なくとも1つのバリア層を堆積させるステップを含む、方法。

【請求項28】

請求項25に記載の方法であって、前記基板に隣接して前記少なくとも1つの初期バリア・スタックを堆積させる前記ステップが、
少なくとも1つの開口を備えたマスクを提供するステップと、
前記マスクの前記少なくとも1つの開口を通して前記第1デカップリング層を堆積させるステップと、
前記第1バリア層を堆積させるステップと
を含む、方法。

【請求項29】

請求項25に記載の方法であって、前記基板に隣接して前記少なくとも1つの初期バリア・スタックを堆積させる前記ステップが、
前記第1デカップリング層の前記範囲よりも大きい初期範囲のデカップリング材料を有する前記第1デカップリング層を堆積させるステップと、
前記第1デカップリング層が前記第1デカップリング層の前記範囲を持つように、前記初期範囲を有する前記第1デカップリング層をエッチングして前記デカップリング材料の一部を除去するステップと、
前記第1バリア層を堆積させるステップと
を含む、方法。

【請求項30】

請求項29に記載の方法であって、前記第1デカップリング層をエッチングする前記ステップが、前記初期範囲のデカップリング材料を有する前記第1デカップリング層の上に固体マスクを提供するステップと、前記第1デカップリング層が前記第1デカップリング層の前記範囲を持つように、前記初期範囲のデカップリング材料を有する前記第1デカップリング層をエッチングして、前記固体マスクの外側の前記デカップリング材料の部分を除去するステップとを含む、方法。

【請求項31】

請求項29に記載の方法であって、前記第1デカップリング層の少なくとも1つの縁部が緩やかな傾斜を有するように前記第1デカップリング層をエッチングする、方法。

【請求項32】

請求項29に記載の方法であって、反応性プラズマを用いて前記第1デカップリング層がエッチングされる、方法。

【請求項33】

請求項32に記載の方法であって、前記反応性プラズマは O_2 、 CF_4 、 H_2 、又はこれらの組合せから選択される、方法。

【請求項34】

請求項22に記載の方法であって、少なくとも1つの初期バリア・スタックが少なくとも2つのバリア層を含む、方法。

【請求項 35】

請求項 22 に記載の方法であって、少なくとも 1 つの初期デカップリング層が少なくとも 2 つのデカップリング層を含む、方法。

【請求項 36】

請求項 22 に記載の方法であって、前記基板に前記少なくとも 1 つの初期バリア・スタックが配置される前に、前記基板に隣接して環境に敏感なデバイスを配置するステップを更に含む、方法。

【請求項 37】

請求項 22 に記載の方法であって、前記基板に前記少なくとも 1 つの初期バリア・スタックが配置された後に、前記少なくとも 1 つの初期バリア・スタックに隣接して環境に敏感なデバイスを配置するステップを更に含む、方法。 10

【請求項 38】

請求項 37 に記載の方法であって、前記基板の反対側に前記環境に敏感なデバイスに隣接して少なくとも 1 つの追加バリア・スタックを配置するステップを更に含み、前記少なくとも 1 つの追加バリア・スタックが、少なくとも 1 つのデカップリング層及び少なくとも 1 つのバリア層を備え、第 1 追加バリア・スタックの第 1 デカップリング層が或る範囲を有し、前記第 1 追加バリア・スタックの第 1 バリア層が或る範囲を有し、前記第 1 追加バリア・スタックの前記第 1 バリア層の前記範囲が、前記第 1 追加バリア・スタックの前記第 1 デカップリング層の前記範囲よりも大きく、前記第 1 追加バリア・スタックの前記第 1 デカップリング層が、前記第 1 バリア層の前記範囲内で前記第 1 追加バリア・スタックの前記第 1 バリア層によって密封される、方法。 20

【請求項 39】

請求項 25 に記載の方法であって、前記基板に隣接して前記少なくとも 1 つのバリア・スタックを堆積させる前に、前記基板にリッジを堆積させるステップを更に含み、前記リッジが前記第 1 デカップリング層の堆積を妨げ、それによって、前記第 1 バリア層の前記範囲が前記第 1 デカップリング層の前記範囲よりも大きくなり、前記第 1 デカップリング層が、前記第 1 バリア層の前記範囲内で前記第 1 バリア層によって密封される、方法。

【請求項 40】

請求項 22 に記載の方法であって、前記基板に隣接して前記少なくとも 1 つのバリア・スタックを配置させる前記ステップが、前記基板に隣接して前記少なくとも 1 つのバリア・スタックを積層するステップを含む、方法。 30

【請求項 41】

請求項 40 に記載の方法であって、加熱処理、ろう付け、接着剤の使用、超音波溶接、及び加圧処理から選択されるプロセスを用いて、前記少なくとも 1 つのバリア・スタックが前記基板に隣接して積層される、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、多層薄膜バリア複合体に関し、より詳細には、横方向の水分及びガスの拡散に対抗するように縁部を密封した多層薄膜バリア複合体に関する。 40

【背景技術】

【0002】

バリア材料とポリマー材料とが交互に並んだ層を有する多層薄膜バリア複合体が知られている。一般に、このような複合体は、蒸着などによりバリア材料とポリマー材料とが交互に並んだ層を堆積させることによって形成される。これらのポリマー層を基板表面全体にわたって堆積させる場合、ポリマー層の縁部は、酸素、水分、その他の汚染物質に露出される。このため、図 1 に示すように、この複合体の縁部から、水分、酸素、その他の汚染物質が横方向に拡散して、封入された、環境の影響を受けやすいデバイス（環境敏感型デバイス）へ至る可能性がある。この多層薄膜バリア複合体 100 は、基板 105 と、分離（デカップリング）材料 110 とバリア材料 115 が交互に並んだ層とを含む。図 1 の尺 50

度は、垂直方向に大きく拡大されている。基板 105 の範囲は多様であり、一般に、数平方センチメートルから数平方メートルの間である。バリア層 115 の厚さは一般には数百オングストロームであり、デカップリング層 110 の厚さは一般には 10 ミクロンよりも薄い。水分及び酸素の横方向の拡散レートは有限であり、そのため最終的には封入（エンキャプシュレート）の際に妥協することになる。この縁部拡散の問題を緩和する一つの方法は、縁部拡散の経路を長くすることである。しかし、こうすると、活動状態の環境敏感型デバイス用に使用可能な基板の範囲が減少する。更に、これは問題を軽減するだけで、問題はなくなる。

【0003】

多層薄膜バリア複合体を含む基板に線を刻みつけて分離して、個々のコンポーネントを生成するとき、同様の縁部拡散の問題が生じる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従って、縁部が密封されたバリア薄膜複合体、及びこうした複合体を作製する方法が求められている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明では、縁部が密封されたバリア薄膜複合体を提供することによって、この要求を解決する。この複合体は、基板と、この基板に隣接した少なくとも 1 つの初期バリア・スタックとを備える。この少なくとも 1 つの初期バリア・スタックは、少なくとも 1 つのデカップリング層と少なくとも 1 つのバリア層とを備え、第 1 デカップリング層が或る範囲を有し、第 1 バリア層が或る範囲を有し、第 1 バリア層の範囲が第 1 デカップリング層の範囲よりも大きく、第 1 デカップリング層が第 1 バリア層の範囲内で第 1 バリア層によって密封（シール）される。隣接するとは、隣にあることを意味するが、必ずしもすぐ隣という必要はない。基板とバリア・スタックとの間に介在する層を追加することができる。

【0006】

第 1 層は、デカップリング層又はバリア層の何れかとすることができ、最後の層も同様に構成できる。1 又は複数のバリア・スタックは、少なくとも 2 つのデカップリング層及び／又は少なくとも 2 つのバリア層を含み得る。バリア・スタックが、少なくとも 2 つのバリア層を有するとき、第 2 バリア層の範囲を第 1 デカップリング層の範囲よりも大きくし、第 1 及び第 2 バリア層により、それらの間の第 1 デカップリング層を密封することができる。

【0007】

デカップリング層は、有機ポリマー、無機ポリマー、有機金属ポリマー、ハイブリッド有機／無機ポリマー系、シリケート及びそれらの組合せを含む材料から作製することができるが、材料はこれらに限定されるものではない。デカップリング層は、同じデカップリング材料で作製することもでき、また、異なるデカップリング材料で作製することもできる。

【0008】

適切なバリア材料は、金属、酸化金属、窒化金属、炭化金属、酸窒化金属、酸ホウ化金属及びそれらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。適切なバリア材料は、不透明な金属、不透明なセラミック、不透明なポリマー、及び不透明なサーメット、及びそれらの組合せも含むが、これらに限定されるものではない。バリア層は、同じバリア材料で作製することもでき、また、異なるバリア材料で作製することもできる。

【0009】

この複合体は、環境敏感型デバイスを含むことができる。環境敏感型デバイスは、有機発光デバイス、液晶ディスプレイ、電気泳動インクを利用したディスプレイ、発光ダイオード、発光ポリマー、エレクトロルミネセンス・デバイス、リン光デバイス、電気泳動インク、有機太陽電池、無機太陽電池、薄膜電池、及びバイアを備えた薄膜デバイス、並びに

それらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。

【0010】

本発明の別の態様は、縁部が密封され、カプセル化（封入）された、環境敏感型デバイスである。この縁部が密封され封入された環境敏感型デバイスは、少なくとも1つのデカップリング層及び少なくとも1つのバリア層を備える少なくとも1つの初期バリア・スタックを含み、第1初期バリア・スタックの第1デカップリング層が或る範囲を有し、第1初期バリア・スタックの第1バリア層が或る範囲を有し、第1初期バリア・スタックの第1バリア層の範囲が、第1初期バリア・スタックの第1デカップリング層の範囲よりも大きく、第1初期バリア・スタックの第1デカップリング層が、第1バリア層の範囲内で第1初期バリア・スタックの第1バリア層によって密封されるものである。そして、このデバイスは、少なくとも1つの初期バリア・スタックに隣接した環境敏感型デバイスを含む。そして、このデバイスは、前記の少なくとも1つの初期バリア・スタックの反対側で環境敏感型デバイスに隣接した少なくとも1つの追加バリア・スタックを含み、この少なくとも1つの追加バリア・スタックは、少なくとも1つのデカップリング層及び少なくとも1つのバリア層を備え、第1追加バリア・スタックの第1デカップリング層が或る範囲を有し、第1追加バリア・スタックの第1バリア層が或る範囲を有し、第1追加バリア・スタックの第1バリア層の範囲が、第1追加バリア・スタックの第1デカップリング層の範囲よりも大きく、第1追加バリア・スタックの第1デカップリング層が、第1バリア層の範囲内で第1追加バリア・スタックの第1バリア層によって密封され、環境敏感型デバイスは、少なくとも1つの初期バリア・スタックと少なくとも1つの追加バリア・スタックとの間で密封される。

【0011】

本発明の別の態様は、縁部が密封されたバリア薄膜複合体を作製する方法である。この方法は、基板を提供するステップと、この基板に隣接して少なくとも1つの初期バリア・スタックを配置するステップとを含み、この少なくとも1つの初期バリア・スタックは、少なくとも1つのデカップリング層及び少なくとも1つのバリア層を備え、第1初期バリア・スタックの第1デカップリング層が或る範囲を有し、第1初期バリア・スタックの第1バリア層が或る範囲を有し、第1バリア層の範囲が第1デカップリング層の範囲よりも大きく、第1デカップリング層が第1バリア層の範囲内で第1バリア層によって密封される。

【0012】

基板に隣接して少なくとも1つのバリア・スタックを配置するステップは、基板に隣接して少なくとも1つのバリア・スタックをデポジット（堆積）させるステップと、基板に隣接して少なくとも1つのバリア・スタックを積層するステップとを含むが、これらに限定されるものではない。

【0013】

バリア層は、個々の応用及び構造に応じて、デカップリング層の前に堆積させることもできるし、デカップリング層の後に堆積させることもできる。

少なくとも1つのバリア・スタックを堆積させるステップは、少なくとも1つの開口を備えたマスクを提供するステップと、このマスクの少なくとも1つの開口を通して第1デカップリング層を堆積させるステップと、第1バリア層を堆積させるステップとを含むが、これらに限定されるものではない。

【0014】

或いは、基板に隣接して少なくとも1つのバリア・スタックを堆積させるステップは、第1デカップリング層の範囲よりも大きいデカップリング材料の初期範囲を有する第1デカップリング層を堆積させるステップと、前記デカップリング材料の初期範囲を有する第1デカップリング層をエッチングして、このデカップリング材料の一部を除去して、第1デカップリング層が第1デカップリング層の範囲を有するようにするステップと、第1バリア層を堆積させるステップとを含み得るが、これらに限定されるものではない。第1デカップリング層をエッチングするステップは、前記デカップリング材料の初期範囲を有する

第1デカップリング層の上に固体マスクを提供するステップと、前記デカップリング材料の初期範囲を有する第1デカップリング層をエッチングして、このデカップリング材料の固体マスクの外側にある部分を除去して、第1デカップリング層が前記第1デカップリング層の範囲を有するようにするステップとを含み得るが、これらに限定されるものではない。第1デカップリング層は、第1デカップリング層の少なくとも1つの縁部が緩やかな傾斜を有するようにエッチングすることができる。デカップリング層をエッチングするのに反応性プラズマを用いることができる。反応性プラズマは、 O_2 、 CF_4 、 H_2 及びそれらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。

【0015】

この方法は、少なくとも1つの初期バリア・スタックが基板上に配置される前に、基板に隣接して環境敏感型デバイスを配置するステップを含み得る。或いは、この方法は、少なくとも1つの初期バリア・スタックが基板上に配置された後で、その少なくとも1つの初期バリア・スタックに隣接して環境敏感型デバイスを配置するステップを含み得る。この方法は、基板の反対側で環境敏感型デバイスに隣接して少なくとも1つの追加バリア・スタックを配置するステップも含み得る。この少なくとも1つの追加バリア・スタックは、少なくとも1つのデカップリング層及び少なくとも1つのバリア層を備え、第1追加バリア・スタックの第1デカップリング層が或る範囲を有し、第1追加バリア・スタックの第1バリア層が或る範囲を有し、第1追加バリア・スタックの第1バリア層の範囲が、第1追加バリア・スタックの第1デカップリング層の範囲よりも大きく、第1追加バリア・スタックの第1デカップリング層が第1バリア層の範囲内で第1追加バリア・スタックの第1バリア層によって密封される。

10

20

【0016】

基板に隣接して少なくとも1つのバリア・スタックを積層するステップは、加熱、ろう、接着剤、超音波溶接、及び圧力を含めての複数のプロセスを用いて実施することができるが、プロセスはこれらに限定されるものではない。

【0017】

この方法は、基板に隣接して少なくとも1つのバリア・スタックを堆積させる前に、基板上にリッジを堆積させるステップを含み得る。このリッジは第1デカップリング層の堆積を妨げ、それによって、第1バリア層の範囲が第1デカップリング層の範囲よりも大きくなり、第1デカップリング層が第1バリア層の範囲内で第1バリア層によって密封される。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図2に、縁部が密封されたバリア複合体200の一実施形態を示す。複合体200は基板205を含む。この基板は、任意の適切な基板とすることができ、剛体又は可撓性の何れにもできる。適切な基板は、例えば、PET（ポリエチレン・テレフタレート）、PEN（ポリエチレン・ナフタレート）、或いは、PES（ポリエーテル・サルホン）やポリイミドやTransphane（商標）（ドイツ国Weil am RheinのLofotech Film, GmbHから入手可能な高ガラス転移温度の環状オレフィン・ポリマー）などの高温ポリマーなどのポリマーと、金属及び金属箔と、紙と、布と、薄い可撓性のガラス・シート（例えば、米国Corning社からガラス・コード0211で入手可能な可撓性ガラス・シートがあり、この特定の薄い可撓性のガラス・シートの厚さは、0.6mm未満であり、約20cm（8インチ）の半径に曲がる）を含むガラスと、セラミックと、半導体と、シリコンと、これらの組合せとを含むが、これらに限定されるものではない。

40

【0019】

図2に、基板205に隣接した3つの初期バリア・スタック220を示す。初期バリア・スタック220は、デカップリング層210及びバリア層215を含む。バリア層215の面積はデカップリング層210の面積よりも大きい。その結果、バリア層215は、デカップリング層210の縁部を越えて延び、それによって、バリア層215によって覆わ

50

れる範囲内でデカップリング層 210 を密封する。デカップリング層 210 は、バリア層 215 によって覆われる範囲内で密封されるので、周囲の水分、酸素、その他の汚染物質は、デカップリング層を通して環境敏感型デバイスまで拡散することができない。

【0020】

図 2 に、3 つの初期バリア・スタック 220 を示す。ただし、バリア・スタックの数を限定するものではない。必要なバリア・スタックの数は、用いられる基板材料と、個々の応用で必要な浸透耐性のレベルとによって決まる。幾つかの応用では、1 つ又は 2 つのバリア・スタックにより十分なバリア特性が得られる。最も厳しい応用では、5 つ以上のバリア・スタックが必要となることがある。

【0021】

図 2 に示す初期バリア・スタック 220 のそれぞれは、1 つのバリア層 215 及び 1 つのデカップリング層 210 を有する。しかしながら、これらのバリア・スタックは、1 又は複数のデカップリング層と、1 又は複数のバリア層とを有することができる。1 つのデカップリング層及び 1 つのバリア層を備えることもでき、1 又は複数のバリア層の片側に 1 又は複数のデカップリング層を備えることもでき、1 又は複数のバリア層の両側に 1 又は複数のデカップリング層を備えることもでき、或いは、1 又は複数のデカップリング層の両側に 1 又は複数のバリア層を備えることもできる。重要な特徴は、バリア・スタックが少なくとも 1 つのデカップリング層及び少なくとも 1 つのバリア層を有することである。バリア・スタック中のバリア層は、同じ材料で作製することも、異なる材料で作製することもでき、デカップリング層も同様に作製できる。バリア層の厚さは典型的には約 100 ~ 400 Å であり、デカップリング層の厚さは典型的には約 1000 ~ 10,000 Å である。

10

20

【0022】

3 つの初期バリア・スタック 220 を、同じ層を同じ順序で有するように示しているが、そうする必要はない。バリア・スタックは、同じ層を有することも、異なる層を有することもでき、層の順序は同じでも異なってもよい。

【0023】

1 つのみのバリア・スタックがあり、それが 1 つのみのデカップリング層及び 1 つのみのバリア層を含む場合、図 2 に示すように、バリア層がデカップリング層を密封するためにはデカップリング層が最初でなければならない。デカップリング層は、基板（又は前のバリア・スタックの上部層）とバリア層との間で密封されることになる。複合体は、1 つのデカップリング層及び 1 つのバリア層を有する単一のバリア・スタックで構成されることができるが、典型的には、それぞれ 1 つ（又は複数）のデカップリング層及び 1 つ（又は複数）のバリア層を有する少なくとも 2 つのバリア・スタックで構成される。この場合、第 1 層をデカップリング層又はバリア層の何れかとすることができ、最後の層も同様に構成できる。

30

【0024】

図 3 に、縁部が密封され、封入された環境敏感型デバイス 300 を示す。基板 305 は、それに隣接して環境敏感型デバイス 330 を備える。環境敏感型デバイス 330 に隣接してバリア・スタック 340 がある。このバリア・スタックは、1 つのデカップリング層 310 及び 2 つのバリア層 315、325 を含む。バリア層 315 の面積は、環境敏感型デバイス 330 の面積よりも大きい。そのため、環境敏感型デバイス 330 は、バリア層 315 内に密封される。バリア層 315、325 の面積は、デカップリング層 310 の面積よりも大きく、そのため、デカップリング層 310 はバリア層 315、325 の間で密封される。

40

【0025】

この環境敏感型デバイスは、水分、ガス、その他の汚染物質から保護する必要がある任意のデバイスとすることができる。環境敏感型デバイスは、有機発光デバイス、液晶ディスプレイ、電気泳動インクを利用したディスプレイ、発光ダイオード、発光ポリマー、エレクトロルミネセンス・デバイス、リン光デバイス、電気泳動インク、有機太陽電池、無機

50

太陽電池、薄膜電池、及びバイアを備えた薄膜デバイス、並びにそれらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。

【0026】

すべてのバリア層の面積が、すべてのデカップリング層よりも大きい必要はないが、少なくとも1つのバリア層の面積が、少なくとも1つのデカップリング層よりも大きくなければならない。バリア層の面積が必ずしもすべてデカップリング層よりも大きくない場合、デカップリング層よりも大きい面積を有するバリア層が、そうでないバリア層の周りで密封を形成すべきであり、それによって、明らかに程度の問題はあるが、バリア複合体中でデカップリング層が露出することはない。デカップリング層の露出する縁部面積が小さいほど、縁部拡散は少ない。ある程度の度拡散が許容可能な場合には、完全なバリアは必要

10

【0027】

図4に、縁部が密封され封入された環境敏感型デバイス400を示す。基板405は、所望の場合には、このデバイスが作製された後で除去することができる。環境敏感型デバイス430は、一方の側の2つの初期バリア・スタック420、422と、他方の側の1つの追加バリア・スタック440との間に封入される。

【0028】

バリア・スタック420はバリア層415を有する。バリア層415は、デカップリング層410の面積よりも大きい面積を有し、バリア層415の区域内でデカップリング層410を密封する。バリア・スタック422は、2つのバリア層415、417及び2つのデカップリング層410、412を有する。バリア層415の面積は、デカップリング層410、412の面積よりも大きく、バリア層415の区域内でデカップリング層410、412を密封する。第2バリア層417もある。

20

【0029】

環境敏感型デバイス430の他方の側には、追加のバリア・スタック440がある。バリア・スタック440は、ほぼ同じサイズのものとし得る2つのデカップリング層410及び2つのバリア層415を含む。バリア・スタック440はバリア層435も含む。バリア層435は、デカップリング層410の面積よりも大きい面積を有し、バリア層435の区域内でデカップリング層410を密封する。

30

【0030】

デカップリング層を密封するバリア層は、バリア・スタック420に示すように、バリア・スタック内の第1バリア層となり得る。また、バリア・スタック440に示すように、第2（又はそれ以降の）バリア層にもなり得る。バリア・スタック440を密封するバリア層435は、このバリア・スタック中で、バリア・スタックを密封しない2つのバリア層415に続く第3バリア層である。従って、特許請求の範囲で第1デカップリング層及び第1バリア層という用語を用いても、それらは各層の実際の順序を指すものではなく、これらの制約を満たす層を指す。同様に、第1初期バリア・スタック及び第1追加バリア・スタックという用語は、これらの初期及び追加のバリア・スタックの実際の順序を指すものではない。

【0031】

このバリア・スタックは、1又は複数のデカップリング層を含み得る。これらのデカップリング層は、同じデカップリング材料又は異なるデカップリング材料で作製できる。デカップリング層は、有機ポリマー、無機ポリマー、有機金属ポリマー、ハイブリッド有機／無機ポリマー系、シリケート、及びこれらの組合せを含む任意の適切なデカップリング材料で作製することができるが、材料はこれらに限定されるものではない。有機ポリマーは、ウレタン、ポリアミド、ポリイミド、ポリブチレン、イソブチレン・イソブレン、ポリオレフィン、エポキシ、ポリレン、ベンゾシクロブタジエン、ポリノルボルネン、ポリアリルエーテル、ポリカーボネート、アルキド、ポリアニリン、エチレン酢酸ビニル、エチレンアクリル酸、及びそれらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。無機ポリマーは、シリコーン、ポリホスファゼン、ポリシラザン、ポリカーボシラン、ポリカ

40

50

ルボラン、カルボランシロキサン、ポリシラン、ホスホニトリル、硫黄窒化物ポリマー、シロキサン、及びこれらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。有機金属ポリマーは、典型金属、遷移金属、及びランタニド/アクチニド金属、又はそれらの組合せの有機金属ポリマーを含むが、これらに限定されるものではない。ハイブリッド有機/無機ポリマー系は、有機的に改変したシリケート、プリセラミック・ポリマー、ポリイミド-シリカ・ハイブリッド、アクリレート（メタクリレート）-シリカ・ハイブリッド、ポリジメチルシロキサン-シリカ・ハイブリッド、セラミック、及びこれらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。

【0032】

このバリア・スタックは、1又は複数のバリア層を含み得る。バリア層は、同じバリア材料又は異なるバリア材料から作製できる。バリア層は、任意の適切なバリア材料から作製することができる。バリア材料は、この複合体の用途に応じて透明又は不透明とすることができる。適切なバリア材料は、金属、酸化金属、窒化金属、炭化金属、酸窒化金属、酸ホウ化金属、及びこれらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。金属は、アルミニウム、チタン、インジウム、スズ、タンタル、ジルコニウム、ニオブ、ハフニウム、イットリウム、ニッケル、タングステン、クロム、亜鉛、これらの合金、及びこれらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。酸化金属は、酸化シリコン、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化インジウム、酸化スズ、酸化インジウムスズ、酸化タンタル、酸化ジルコニウム、酸化ニオブ、酸化ハフニウム、酸化イットリウム、酸化ニッケル、酸化タングステン、酸化クロム、酸化亜鉛、及びこれらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。窒化金属は、窒化アルミニウム、窒化シリコン、窒化ホウ素、窒化ゲルマニウム、窒化クロム、窒化ニッケル、及びこれらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。炭化金属は、炭化ホウ素、炭化タングステン、炭化シリコン、及びこれらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。酸窒化金属は、酸窒化アルミニウム、酸窒化シリコン、酸窒化ホウ素、及びこれらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。酸ホウ化金属は、酸ホウ化ジルコニウム、酸ホウ化チタン、及びこれらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。適切なバリア材料は、不透明な金属、不透明なセラミック、不透明なポリマー、及び不透明なサーメット、並びにこれらの組合せも含むが、これらに限定されるものではない。不透明なサーメットは、窒化ジルコニウム、窒化チタン、窒化ハフニウム、窒化タンタル、窒化ニオブ、二珪化タングステン、二ホウ化チタン、及び二ホウ化ジルコニウム、並びにこれらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。

【0033】

バリア層は、スパッタリング、蒸着、昇華、CVD（化学蒸着法）、PECVD（プラズマ増強化学蒸着法）、ECR-PECVD（電子サイクロトロン共鳴-プラズマ増強化学蒸着法）及びそれらの組合せなどの、従来方式の真空プロセスを含めて、任意の適切なプロセスによって堆積（デポジット）させることができるが、プロセスはこれらに限定されるものではない。

【0034】

デカップリング層は、大気圧プロセス及び真空プロセスを含めて、表面の平坦性が改善される複数の周知のプロセスによって生成できる。デカップリング層は、液体層を堆積させ、その後、その液体層を処理して固体薄膜にすることによって形成できる。液体としてデカップリング層を堆積させると、基板や前の層の欠陥の上にその液体が流れ、低い区域を充填し、高い箇所を覆うことができ、それによって、平坦性が大きく改善された表面が提供される。デカップリング層を処理して固体薄膜にすると、改善された表面の平坦性が保たれる。液体材料の層を堆積させ、それを処理して固体薄膜にする適切なプロセスは、参照により本明細書に組み込む米国特許第5,260,095号、第5,395,644号、第5,547,508号、第5,691,615号、第5,902,641号、第5,440,446号及び第5,725,909号に記載されているような真空プロセス、並びにスピン・コーティング及び/又は吹付け処理などのような大気圧プロセスを含むが、

これらに限定されるものではない。

【0035】

デカップリング層を作製する一つの方法は、アクリレート（メタクリレート）含有ポリマー前駆物質などのポリマー前駆物質を堆積させ、次いで、それをインサイチュー（*in situ*）で重合させてデカップリング層を形成するというものである。本明細書で用いるとき、ポリマー前駆物質という用語は、重合してポリマーを形成することができる材料を意味し、モノマー、オリゴマー及び樹脂を含むが、これらに限定されるものではない。デカップリング層を作製する方法の別の例として、プリセラミック前駆物質を、スピン・コーティングによって液体として堆積させ、次いで固体層に変換することができる。このタイプの薄膜の場合には、ガラス又は酸化物が被覆された基板で直接に完全な加熱による変換が可能である。ある種の可撓性の基板に適合する温度ではセラミックに完全に変換することはできないが、架橋網状構造への部分的な変換で十分であろう。基板が電子ビーム露出に対応することができる場合には、電子ビーム技術を用いて、これらのタイプのポリマーの一部を架橋及び／又は高密度化することができ、そして、熱技術と組み合わせて基板の熱的な制限の一部を克服することができる。デカップリング層を作製する別の例は、液体としてポリマー前駆物質などの材料をその融点よりも高い温度で堆積させ、その後

10

【0036】

本発明の複合体を作製する一つの方法は、基板を提供するステップと、バリア堆積ステーションにおいて、この基板に隣接してバリア層を堆積させるステップとを含む。このバリア層を備えた基板は、デカップリング材料堆積ステーションへ移動される。マスクに開口が設けられ、それにより、デカップリング層の堆積を、バリア層によって覆われる範囲よりも小さく且つその範囲内に含まれる範囲に制限する。堆積させる第1層は、複合体の設計に応じて、バリア層又はデカップリング層の何れかにできる。

20

【0037】

単一の大型のマザーガラス上に置かれる複数の小型の環境敏感型デバイスを封入（カプセル化）するために、デカップリング材料を、単一のシャドウ・マスクの複数の開口を通して又は複数のシャドウ・マスクを通して、堆積させることができる。こうすることにより、その後マザーガラスをダイシング加工して、それぞれに縁部が密封された個々の環境敏感型デバイスにすることができる。

30

【0038】

例えば、このマスクは、中央が取り除かれた矩形（写真フレームのようなもの）とすることができる。次いで、マスクの開口を通してデカップリング材料を堆積させる。このようにして形成されたデカップリング材料の層が、バリア材料の層によって覆われる面積よりも小さな面積を覆うことになる。このタイプのマスクは、ステップ・アンド・リピート・モードで動作するバッチ・プロセス又はロール・コーティング・プロセスの何れにおいても使用することができる。これらのプロセスでは、デカップリング層の4つの縁部のすべては、デカップリング層の面積よりも大きい面積を有する第2バリア層がデカップリング層上に堆積されると、そのバリア材料によって密封されることになる。

【0039】

この方法は、基板の上を内側に延びる2つの側を有するマスクを使用する連続ロール・ツー・ロール・プロセスで用いることもできる。マスクの2つの側の間に開口が形成され、これにより、デカップリング材料の連続的な堆積を行うことができる。このマスクは、これら2つの側がデカップリング層の堆積区域内にない限り、それら2つの側の間に横断連結部を有することができる。このマスクは、デカップリング材料がバリア層の面積よりも小さい面積に堆積されるように、基板からある距離のところで横向きに位置決めされる。この構成では、デカップリング層の横方向の縁部がバリア層によって密封される。

40

【0040】

次いで、基板がバリア堆積ステーション（元のバリア堆積ステーション又は第2のステーション）へ移動され、デカップリング層上にバリア材料の第2層を堆積させることができ

50

る。第1バリア層で覆われた範囲はデカップリング層の範囲よりも大きいので、これら2つのバリア層の間でデカップリング層が密封される。これらの堆積ステップは、必要な場合には、個々の応用に十分なバリア材料が堆積されるまで、繰り返すことができる。

【0041】

バリア・スタックの1つが2以上のデカップリング層を含むとき、基板を、バリア堆積ステーションに移動させる前に、1又は複数のデカップリング材料堆積ステーションを1回又は複数回通過させることができる。これらのデカップリング層は、同じデカップリング材料で作製することも、異なるデカップリング材料で作製することもできる。これらのデカップリング層の堆積に同じプロセスを用いてもよく、また、異なるプロセスを用いてもよい。

10

【0042】

同様に、1又は複数のバリア・スタックは、2以上のバリア層を含み得る。これらのバリア層は、基板に（デカップリング層を堆積させる前又は後に）1又は複数のバリア堆積ステーションを1回又は複数回通過させることによって形成され、それによって、所望の数の層を構築することができる。これらの層は、同じ又は異なるバリア材料で作製することもでき、また、同じ又は異なるプロセスを用いて堆積することもできる。

【0043】

別の実施形態では、この方法は、基板を提供するステップと、バリア堆積ステーションで、この基板の表面にバリア材料の層を堆積させるステップとを含む。バリア層を備えた基板はデカップリング材料堆積ステーションへ移動され、そこで、バリア層の実質的に全体の表面にわたってデカップリング材料の層が堆積される。次いで、バリア層及びデカップリング層を備えた基板の上に、固体マスクが配置される。このマスクは表面の中央区域を保護するものであり、中央区域は、アクティブな環境敏感型デバイスによって覆われた範囲を含む。反応性プラズマを用いて、マスクの外側のデカップリング材料の層の縁部（エッジ）をエッチングして除去することができ、その結果、エッチングされたデカップリング材料の層が覆う範囲は、バリア材料の層によって覆われた範囲よりも小さくなる。適切な反応性プラズマは、 O_2 、 CF_4 、及び H_2 、並びにこれらの組合せを含むが、これらに限定されるものではない。次いで、エッチングされたデカップリング層によって覆われた範囲よりも大きい範囲を覆うバリア材料の層を堆積させることができ、それによって、バリア材料の層の間でエッチングされたデカップリング層が密封される。

20

30

【0044】

バリア層によってデカップリング層の縁部を確実に良好に覆うために、端のそがれた端部、即ち、急激な段差ではなく緩やかな傾斜、を生成するための、デカップリング層をマスクキングしエッチングする技術を利用できる。幾つかのこのような技術が当技術分野で知られており、それには、エッチングされるポリマー表面の上でマスクを短い距離だけ離すことが含まれるが、技術はこれに限定されるものではない。

【0045】

十分なバリア材料が堆積されるまで、この堆積及びエッチングのステップを繰り返すことができる。ステップ・アンド・リピート（step and repeat）・モードで動作するロール・コーティング・プロセスまたはバッチ・プロセスでこの方法を用いることができる。これらのプロセスでは、デカップリング層の4つの縁部をすべてエッチングすることができる。この方法は、連続ロール・ツー・ロール（roll to roll）・プロセスでも用いることができる。この場合には、プロセス方向のデカップリング材料の縁部のみがエッチングされる。

40

【0046】

連続プロセスを用いて複合体が作製され、縁部が密封された複合体が横方向に切断される場合、切断された縁部からデカップリング層の縁部が露出する。これらの切断された縁部は、その露出によりバリア性能が損なわれる場合には、追加の密封を施す必要がある。

【0047】

切断されることになる縁部を密封する一つの方法は、バリア・スタックを堆積させる前に

50

基板上にリッジを堆積させるというものである。このリッジはデカップリング層の堆積を妨げ、それによって、バリア材料の範囲がデカップリング材料の範囲よりも大きくなり、デカップリング層はバリア材料の区域内でバリア層によって密封される。このリッジは先端がかなりとがったもの、例えば、三角形の形状にすべきであり、それによって堆積を妨げ、バリア材料の層がデカップリング材料の層を越えて延びることができる。このリッジは、切断を行う必要がある場所ならどこにでも、例えば、個々の環境敏感型デバイスの周りに、堆積させることができる。このリッジは、フォトレジスト及びバリア材料を含めての前に述べた任意の適切な材料で作製することができるが、材料はこれらに限定されるものではない。

【 0 0 4 8 】

10

本発明の例を示すために特定の代表的な実施形態及びその詳細を示してきたが、添付の特許請求の範囲で定義される本発明の範囲から逸脱することなく、本明細書で開示した構成及び方法に様々な変更を加えることができることが当業者には明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 9 】

【図 1】図 1 は、従来技術のバリア複合体の断面である。

【図 2】図 2 は、本発明の縁部が密封されたバリア複合体の一実施形態の断面である。

【図 3】図 3 は、本発明の縁部が密封され、封入された、環境の影響を受けやすいデバイスの実施形態の断面である。

【図 4】図 4 は、本発明の縁部が密封され、封入された、環境の影響を受けやすいデバイスの第 2 実施形態の断面である。

20

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
10 April 2003 (10.04.2003)

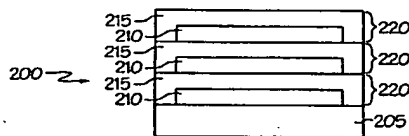
PCT

(10) International Publication Number
WO 03/028903 A2

- (51) International Patent Classification: B85D 7/00, B32B 3/02
- (21) International Application Number: PCT/US02/30110
- (22) International Filing Date:
23 September 2002 (23.09.2002)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
09966,163 28 September 2001 (28.09.2001) US
- (71) Applicant: VITEX SYSTEMS, INC. (US/US); 3047 Orchard Parkway, San Jose, CA 95134 (US).
- (72) Inventors: BURROWS, Paul E.; 101105 Vaca Road, Kennewick, WA 99337 (US); FAGANO, John C.; P.O. Box 6081, Santa Clara, CA 95056 (US); MAST, Eric S.; 534 Chestnut Avenue, Richland, WA 99352 (US); MARTIN, Peter M.; 7703 West 13th Avenue, Kennewick, WA 99338 (US); GRAFF, Gordon L.; 3750 Westlake Drive, West Richland, WA 99353 (US); GROSS, Mark E.; 50 Desert Drive, Pasco, WA 99301 (US).
- (74) Agents: PRIOR, Patricia, L. et al.; Kilworth, Götman, Hagan & Schaeff, L.L.P., One Dayton Center, Suite 500, One South Main Street, Dayton, OH 45402-2023 (US).
- (81) Designated States (national): ALL AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BY, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, EC, EE, ES, FI, GB, GR, GU, HK, HN, IL, IN, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CI, CG, CL, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD, TG).
- Published:
— without international search report and to be republished upon receipt of that report
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: METHOD FOR EDGE SEALING BARRIER FILMS

WO 03/028903 A2



(57) Abstract: An edge-sealed barrier film composite. The composite includes a substrate and at least one initial barrier stack adjacent to the substrate. The at least one initial barrier stack includes at least one decoupling layer and at least one barrier layer. One of the barrier layers has an area greater than the area of one of the decoupling layers. The decoupling layer is sealed by the first barrier layer within the area of the

barrier material. An edge-sealed, encapsulated environmentally sensitive device is provided. A method of making the edge-sealed barrier film composite is also provided.